

DOI: 10.15593/2409-5125/2021.01.02

УДК 711.553

**А.В. Герман**

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

**КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕШЕХОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ  
ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Интенсивный рост автомобилизации приводит к уплотнению улично-дорожной сети и строительству широкополосных магистралей – как окружных, так и внутригородских. В свою очередь загруженные транспортом магистрали не только влияют на экологический фон городской среды, но и создают физический и психологический «барьер» для соседствующих кварталов. В стратегиях градостроительного развития намечается тенденция совершенствования пешеходной инфраструктуры, которая из-за стесненных планировочных условий не может быть реализована. В то же время развивается строительство многофункциональных пешеходных мостов. Актуальность исследования заключается в изучении теоретических вопросов и практики интеграции городской пешеходной среды в условиях усиления транспортных и инженерных потоков. Автором представлены типология градостроительных ситуаций – разрывов и классификация приемов интеграции социальных контактов на бытовом уровне. Цель исследования заключается в систематизации накопленного опыта строительства многофункциональных пешеходных сооружений (МПС) на базе транспортно-коммуникационных систем (ТКС) по характерным признакам. Выявлены взаимосвязи исходных условий и градостроительных форм обеспечения целостности городской среды. Методика исследований включает: контент-анализ источников литературы по изучаемой тематике; графоаналитическое исследование проектных и картографических материалов; критический анализ многофункциональных пешеходных сооружений, расположенных в пространстве транспортно-коммуникационного каркаса. Результаты типологического исследования в виде таблицы классификаций и их взаимосвязи необходимы для выбора стратегического решения по реорганизации пространства на начальной стадии проектирования и реконструкции территорий. Выбор типа пешеходных площадей основан на анализе исходных условий и требуемого результата.

**Ключевые слова:** урбанизация, многофункциональные узлы, пешеходные мосты, крупнейшие города, пешеходная связность, городская среда, целостность, железнодорожная инфраструктура, магистрали.

**Введение.** Преимущества удобного для жизни микрорайона как физического, так и социального пространства имеют несколько основных особенностей: ежедневность, малый масштаб, территориально ограниченная постоянная среда, социальные привязанности и устойчивые коммуникации между жителями. Жилой квартал можно рассматривать как коллективное пространство, а также как повседневное устоявшееся поле для выражения сформированных сообществ, среду для их жизнедеятельности и развития. Таким образом, существующие микрорайоны создают в агломерациях местные общественные центры и площадки для коммуникаций.

В то же время современные стратегии отдают превосходство масштабной и глобальной «концептуальной сети» дорожно-транспортной инфраструктуры над локальными районами, что ведет к разорванным социальным связям на уровне кварталов. Утрачивается взаимосвязь между соседствующими жилыми массивами, поскольку городские «мегапроекты» с обширным охватом автомобильными магистралями и крупномасштабная приватизация городского пространства пренебрегают созданием условий для обеспечения целостной городской среды.

Бессветофорные участки автомобильных магистралей с придорожными полосами, железнодорожные пути с их охранными зонами, внутригородская улично-дорожная сеть с припаркованными по обочинам автомобилями затрудняют свободное и комфортное перемещение и сообщение между районами и жилыми кварталами [1].

Уже реализовано большое количество примеров эффективного опыта создания пешеходных пространств над линейными объектами транспортно-коммуникационных систем (ТКС) и объединения территорий, разделенных автомагистралями, железнодорожными путями, а также реками и каналами. Изучению влияния и современных тенденций строительства пешеходных многофункциональных мостов посвящены работы И.Г. Овчинникова и И.И. Овчинникова [2]. Основные принципы формирования многофункциональных пешеходных мостов рассмотрены Е.В. Покка [3]. Исследования роли и места пешеходных пространств над железнодорожными и автодорожными магистралями были проведены Н.И. Плотниковой, С.Л. Скиба, Т.Р. Забалуевой [4–6]. Вопрос формирования объемно-планировочных связей в пространстве города был исследован С.А. Капраловой [7]. Возможности вторичного использования уже застроенных территорий представлены в работах Е.И. Кочешковой [8].

Возникает необходимость обратить внимание на эту проблему со стороны уже реализованного опыта и систематизировать успешную взаимосвязь ряда особенностей и характеристик объектов капитального строительства пешеходных сооружений на базе ТКС и окружающей среды.

Анализ научных публикаций указывает на недостаток разработанной методики выявления мест и исходных данных для размещения пешеходных пространств в объеме транспортно-коммуникационных систем.

Предшествующие исследования взаимодействия пешеходных и транспортных движений были направлены на изучение вопроса или со стороны объемно-планировочных решений пешеходных многофункциональных мостов, или со стороны организации транспортно-пересадочных узлов. В русле разработок новых социальных и транспортных стратегий для рас-

тущих городов актуальна разработка единой базы возможных решений обеспечения целостности городского пространства. *Объект исследования* – транспортно-коммуникационные системы. *Предмет исследования* – многообразие объектов капитального строительства в пространстве ТКС. *Цель работы* – систематизировать опыт строительства многоуровневых сооружений различного функционального назначения, включающих в себя улично-дорожную сеть, создать классификацию градостроительных ситуаций и исходных условий по различным признакам и определить методику подбора пешеходных сооружений на базе ТКС.

**Материалы и методы.** Методика исследований включает: контент-анализ источников литературы по изучаемой тематике; графоаналитическое исследование проектных и картографических материалов; критический анализ многофункциональных пешеходных сооружений, расположенных в пространстве транспортно-коммуникационного каркаса.

**Основная часть.** На основании детального разбора районов плотной застройки крупных городов, а также исследования направлений пешеходного движения и выявления пересечений в одной плоскости с транспортным потоком выделяются несколько типов элементов ТКС, затрудняющих свободное пешеходное сообщение между районами: многополосные автомобильные дороги, железнодорожные пути, высокоскоростные автомагистрали. В отдельную ветвь разделяющего фактора можно выделить реки и каналы. Возникают локальные напряженные узлы столкновения интересов участников городской жизни.

В стратегиях развития градостроительного планирования вводится показатель «проходимость», который включает в себя несколько показателей: наличие препятствий, инфраструктуры для инвалидов, удобств, переходов и пешеходных дорожек, безопасных перекрестков и политика безопасного поведения автомобилистов [9]. Согласно анализу возможностей территорий улично-дорожных сетей, качественная реализация всех показателей невозможна в одном уровне.

В последнее десятилетие в мировой практике организации взаимодействия коммуникационного каркаса и городской ткани для удовлетворения интересов всех участников применяются такие приемы, как:

– создание многофункциональных зон внутри пространства ТКС; объединение жилого и общественно-делового функционального назначения зданий позволяет району быть в действии круглосуточно;

– вертикальное зонирование (совмещение различных функций города посредством вертикальной дифференциации, подземные паркинги, эксплуатация кровли); этот прием разрешает использовать ценные земельные ресурсы наиболее эффективно;

– реконструкция внутреннего пространства кварталов при сохранении внешних фасадов и традиционного контура застройки, трансформация функциональности зон; данный прием создает условия для саморегулирования, предоставляя возможность самим жителям выбирать функциональное насыщение районов исходя из пожеланий;

– стратегия градостроительного планирования должна быть основана на первоначальном исследовании территории с последующим анализом исходных условий и конечных целей [10].

Оптимальным вариантом использования общественного пространства является разнообразие форм и видов коммерческой деятельности [11]. Классификацию функционального назначения общественного пространства, расположенного над улично-дорожной сетью, можно представить такими группами:

1. Общественно-деловые: торговые помещения (оптовая, сетевая и розничная торговля продуктов питания и промышленных товаров, магазины самообслуживания); образование (детские развлекательные центры, центры дополнительного образования, центры дошкольного развития); культурно-досугово-развлекательные (кинотеатры, клубы, спортивные комплексы, выставочные залы, общественное питание); административные (центры обслуживания населения, административные центры, многофункциональные центры документов); отделы бытового обслуживания (техническое обслуживание населения, салоны красоты, ремонт техники, обуви, ателье, химчистка и т.д.); офисно-деловые (офисы, конференц-залы, частные мастерские и т.д.).

2. Склады и паркинги: хранение товаров для сетевых магазинов, хранение автомобилей и автомобильных аксессуаров, ячейки хранения для физических лиц и т.д.

3. Технические: технические этажи для проведения инженерных коммуникаций, развитие инновационных систем обеспечения районов энергией посредством создания площадей для устройства систем трансформации возобновляемых видов энергетических ресурсов, в том числе ветра, газогенераторов, аккумуляторов энергии и других технических устройств в перспективе. Разнообразные конструкции кровли многофункциональных центров могут быть использованы как площадки для размещения солнечных батарей и даже быть оснащены технологией рециркуляции дождевой воды, где собранная вода используется для обеспечения технических нужд и озеленения территорий (Expo Axis, расположенный в центре выставочного центра Pudong Expo, Шанхай, Китай).

4. Рекреация: «зеленые» зоны.

С целью объединения городской структуры и улучшения коммуникаций внутри районов, разделенных естественными и искусственными преградами, созданы разнообразные варианты сооружений, включающие в себя транспортную и пешеходную инфраструктуры. Для разведения потоков по разным ярусам задействуются три уровня: подземный, наземный и надземный; с учетом этого параметра строения группируются следующим образом:

1. Подземные: подземный пешеходный переход, подземный транспортно-пересадочный узел (содержащие два и более вида транспорта), подземный многофункциональный пешеходный переход (без привязки к транспортной инфраструктуре).

2. Надземные и подземные: транспортно-пересадочный узел (Salesforce центр транзитных перевозок в Сан-Франциско, рис. 1, б), многофункциональный транспортно-пешеходный объект с подземными этажами (Станция Crossrail «Кэнери-Уорф», Великобритания, Лондон, рис. 1, к).

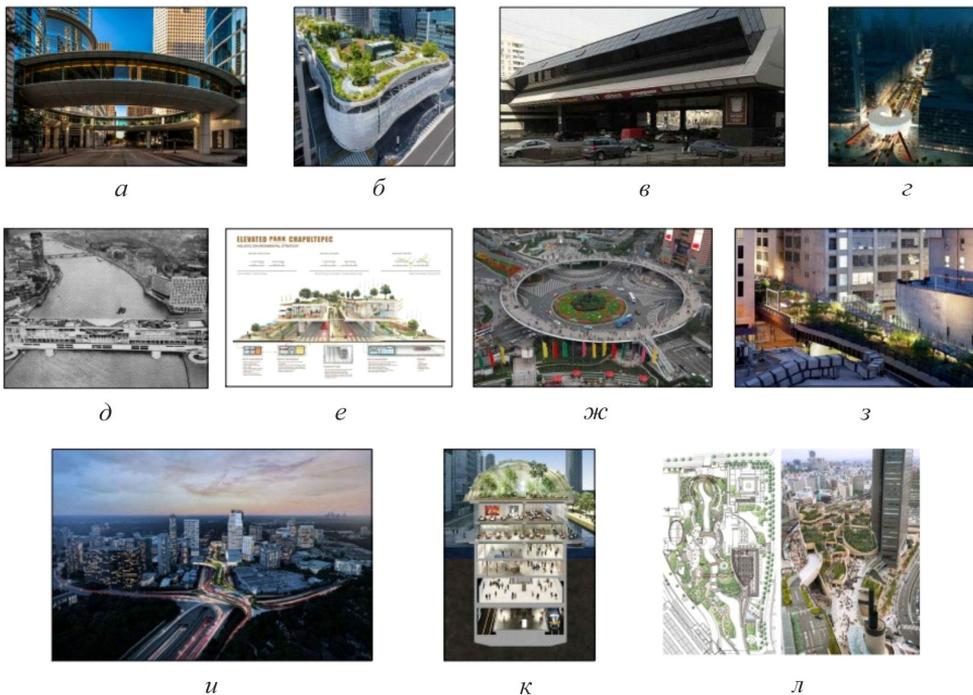


Рис. 1. Примеры реализации многофункциональных комплексов с элементами ТКС

3. Наземные и надземные: многофункциональный транспортно-пешеходный объект без подземных этажей («Бакхет-Парк развлечений Over GA400, Атланта, штат Джорджия, США, рис. 1, и), мост-турбина

(«Пешеходный мост Аргансуэла», Мадрид, Испания), мост-здание (Crystal span мост Vauxhall, Лондон, рис. 1, *д*), мост-платформа (торговый центр «Миллер», Санкт-Петербург, рис. 1, *в*), мост – жилой дом (Namba Parks, Осака, Япония, рис. 1, *л*), здание-портал (проект China's Five Iconic Street lanterns, Шэньчжэн, Китай, рис. 1, *з*), пешеходный парк-мост (High Line, Нью-Йорк, США, рис. 1, *з*), пешеходный надземный переход (Enron Skybridge, Хьюстон, штат Техас, США, рис. 1, *а*), открытый пешеходный мост (Круговой пешеходный мост в Луцзяцзуй, Китай, рис. 1, *ж*), экодук.

Е.В. Покка разделяет характер связей между районами по типу основной массы посетителей на транзитный, рекреационный и целевой (посещение объектов социальной инфраструктуры) [3]. Результатом анализа потоков пешеходного движения и социальных опросов становится выбор характер передвижения, форма связи между разделенными территориями, что, в свою очередь, влияет на функциональную наполненность пешеходных переходов.

Характер передвижения может быть как краткосрочным (который более относится к транспортно-пересадочным узлам), так и продолжительным (свойственный местам отдыха). Критерий, основанный на продолжительности времени, проведенного внутри пешеходного моста, требует внимательной организации интерьера сооружения. Во многом наполненность и ориентация коммерческой деятельности в многофункциональных пешеходных сооружениях (МПС) характеризуется типом окружающей застройки.

В результате анализа городских районов с нарушенными «барьерами» связями обозначились три группы градостроительных ситуаций по характеру застройки: Жилая зона отделена от Жилой зоны (Ж-Ж), Общественно-деловая зона отделена от Жилой (Од-Ж), Природные объекты (парковые зоны, акватории и т.д.) отделены от Общественно-деловой или Жилой зон (П-Од/Ж).

Новым направлением для реорганизации территории и разведения транспортных и людских потоков по разным уровням могут стать жилые кварталы, граничащие с «зелеными зонами»: парки, сады, скверы. Зачастую перегруженная УДС, разделяющая эти элементы городского пространства, не дает раскрыть весь потенциал рекреационных территорий. Негативное экологическое воздействие автомобильного транспорта разрушает атмосферу организованной среды, в которой главными должны быть комфорт, тишина и чистота воздуха. Рациональное и многоуровневое использование близлежащих площадей ТКС позволит оградить зоны массового отдыха людей от негативного влияния автомобильного потока,

создав дополнительное пространство для размещения торгово-развлекательной инфраструктуры и парковочных мест.

Примером ядра социального тяготения могут стать: станция метро, сооружения культурно-массовых мероприятий, природные объекты и т.д. Близость к станциям метро будет отражаться в пиковых значениях посещений в течение суток. Природные объекты имеют более ровный график посещений, где наиболее частые посещения будут наблюдаться в выходные дни, в то время как посещение зрелищных сооружений имеет массовый и эпизодический характер.

Исходя из условий планировки выделяются несколько видов преобладающих маршрутов движения пешеходных потоков: линейный (продольный) и узловой (поперечный, пересекающий). Для узлового типа характерны локальные пересечения преград. Такие пересечения характерны в местах станций метро с большим трафиком пассажиропотока (более 30 тыс. пассажиров в течение суток), где территории наиболее плотной застройки расположены через магистраль городского значения, отсутствуют подземные пешеходные переходы и наблюдаются автомобильные заторы в часы пик.

Здесь выделяется два вида пересечений потоков: привязанный к перекрестку и без привязки к пересечениям транспортных потоков. При наличии пересечения двух и более магистралей пешеходный мост может располагаться в пространстве перекрестка. Этот тип размещения сократит транспортные простои. Расположение пешеходного коридора вдоль магистрали вне пересечений с другими магистралями или вдоль железнодорожных путей будет иметь линейный характер.

Для определения узлов социального притяжения в крупнейших городах с использованием нескольких уровней С.А. Колесников вводит термин «высокоурбанизированные многофункциональные узлы городской структуры» (ВМУГС). Автор развивает классификацию ВМУГС (включающих в свой состав в том числе транспортную инфраструктуру) на основе: вокзалов, транспортно-пересадочных узлов, общественных офисных и деловых центров, на основе торговых центров и центров досуга и развлечений. Здесь он рассматривает «узел» как район города, связанный единой структурообразующей функцией, в котором при неудачной организации пешеходных и транспортных потоков возникают столкновения интересов пользователей пространства [7].

На многофункциональный тип пешеходных сооружений над ТКС имеют влияние и природно-климатические условия. Особенности климатической зоны отражаются на необходимости закрытых/открытых про-

странств. Для жарких стран и в холодных, заснеженных районах преимущественно применимо устройство крытых помещений. В мегаполисах азиатских стран большинство надземных переходов без коммерческих площадей закрыты от солнечного и температурного воздействия. Умеренная климатическая зона свободна в выборе типа помещений. На основании взаимосвязи климатических характеристик и формы организации пространства выделяются несколько вариантов: открытое общественное пространство, закрытое общественное пространство без коммерческих площадей и комбинированное пространство с чередующимися открытыми/закрытыми зонами.

Комплексный анализ отечественного и зарубежного опыта строительства многофункциональных пешеходных сооружений в пространстве ТКС выявил ряд оснований для создания схемы зависимости классификационных признаков (рис. 2) и классификации параметров (рис. 3).



Рис. 2. Взаимосвязь классификационных признаков пешеходных пространств в ТКС

Помимо вышесказанных особенностей территории для выбора места размещения надземных пешеходных пространств необходимо учитывать следующие критерии:

- социальные (наличие интенсивного потока пешеходного движения и недостаток объектов социального обеспечения);
- планировочные (территориальная возможность размещения, здесь могут возникнуть ограничения по сохранности зон КГИОП или стесненные условия для строительства). В Санкт-Петербурге существуют охра-

няемые «видовые точки» и «перспективные виды», которые нельзя нарушать новыми объектами строительства;

– транспортные (наличие нагруженных пересечений пешеходных и транспортных потоков в одном уровне и наличие транспортных пересечений в одном уровне).

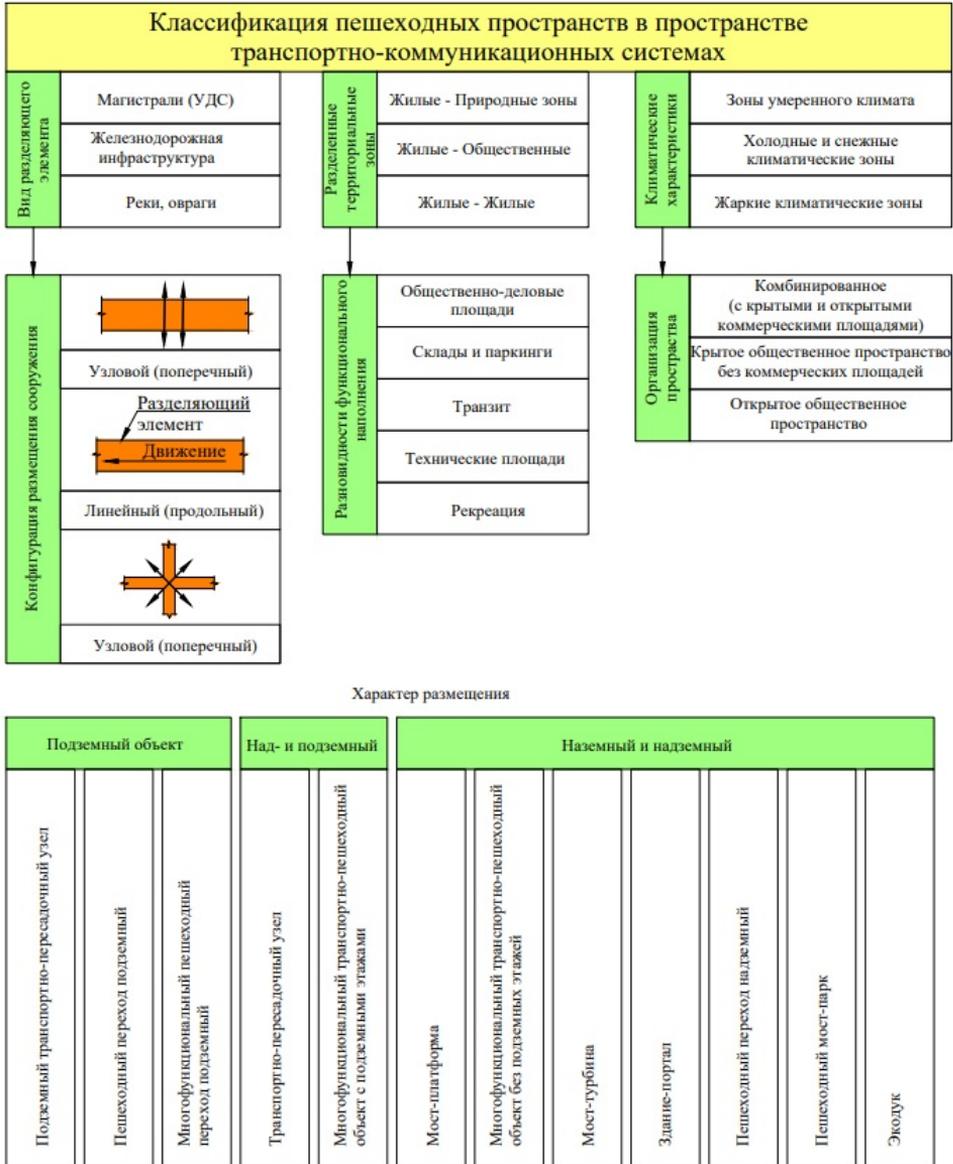


Рис. 3. Классификация пешеходных пространств в ТКС

Ограниченные территориальные условия в большинстве случаев подразумевают устройство подземных этажей. Использование подземного пространства имеет ряд преимуществ, так как вскрывает новый пласт площадей для размещения социальных объектов, не затрагивая наземной инфраструктуры и не требуя сноса существующих зданий [12]. Эта особенность зачастую применяется в исторических центрах, районах агломераций и в других стесненных условиях.

Еще с древних времен люди использовали подземные уровни общественных и жилых зданий и сооружений, тем самым обогащая возможности объемно-планировочных решений, архитектурные формы и визуальное восприятие. Рациональный дизайн позволит раскрыть множество преимуществ: использование естественного микроклимата подземных этажей, экономия площадей, эстетическое и психологическое разнообразие, соблюдение критериев «удобного для жизни города» [13].

Подземное пространство в основном используют для размещения линейных объектов транспортной инфраструктуры (магистралей, железнодорожные пути, станции метро, пересадочные узлы). Таким образом минимизируется вмешательство в городской ландшафт и сводятся к минимуму негативные воздействия от работы транспортных средств на окружающую среду [8]. Нередко подземные переходы привязывают к инфраструктуре метрополитена, совмещая с выходами на станциях. В возможности использования подземного пространства входит и размещение парковочных стоянок, что освободит большую площадь для пешеходов, сделав среду безопасной. Из-за отсутствия пересечений с пешеходным потоком, вследствие переноса транспортной инфраструктуры под землю, существенно снижается количество жертв в ДТП и снижается автомобильный трафик [14].

Однако существует ряд сложностей при строительстве заглубленных объектов ввиду воздействия на грунты и фундаменты смежных сооружений, полному разрушению могут быть подвержены мемориальные постройки и памятники архитектуры. Большое влияние на решение разработки подземных сооружений оказывает геологическая картина рассматриваемой территории. При размещении многофункциональных общественных комплексов под землей требуется оснащение дорогостоящим оборудованием вентиляционных, насосных, канализационных систем [15].

**Выводы.** Условия «устойчивого» градостроительного развития предполагают пространство, доступное для пешеходов, с развитой инфраструктурой общественного транспорта, интегрированное с высокопроизводительными элементами городской ткани, где компактность (плотность) и доступ человека к природе считаются основными ценностями.

Таким образом, устойчивость можно представить как системный подход, учитывающий всю картину сложных взаимосвязей политики, экономики, социологии, поведения и окружающей среды, встроенных в городской контекст. Стабильная экологическая модель может опираться на раскрытие потенциала возможностей, органичную физическую форму, разнообразие и баланс [16].

Создание многофункциональных пешеходных сооружений над элементами ТКС отвечает принципам устойчивого городского развития, тем самым повышая качество жизни горожан, исключая зависимость от близости к центральным районам, развивая районы периферии и учитывая локальные особенности каждого участка агломераций.

Направлением дальнейших исследований является апробация предлагаемой классификации МПС с учетом разнообразных исходных данных. Результаты типологического исследования в виде таблицы характеристик и их взаимосвязи необходимы для выбора стратегических решений по реорганизации пространства на начальной стадии проектирования и реконструкции территорий.

#### Библиографический список

1. Герман А.В. Интеграция городской среды путем создания «Линейных многофункциональных объектов на базе улично-дорожной сети» // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2016. – № 3(36). – С. 1–9.
2. Овчинников И.Г., Овчинников И.И., Караханян А.Б. Пешеходные мосты современности: тенденции проектирования. Часть 3. Интересные решения пешеходных и велосипедных мостов // *Вестник евразийской науки*. – 2015. – № 3 (28). – С. 1–46. DOI: 10.15862/03TVN315
3. Покка Е.В. Основные принципы архитектурно-пространственного формирования многофункциональных пешеходных мостов // *Известия КазГАСУ*. – 2014. – № 1 (27). – С. 55–61.
4. Скиба С.Л., Забалуева Т.Р. Объемно-планировочные системы зданий-мостов // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2020. – № 1 (50). – С. 165–179. DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15011
5. Плотникова Н.И. «Обитаемые» мосты. Роль и место в историческом формировании городского контекста // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2009. – № 2(7). – С. 1–7.
6. Плотникова Н.И. Городской многофункциональный пешеходный мост. Роль и место в формировании современного городского контекста // *Вестник МГСУ*. – 2011. – № 1-1. – С. 166–175.
7. Капралова С.А., Унагаева Н.А. Формирование объемно-планировочных связей через железнодорожные пути в крупном городе (на примере станции Злобино в Красноярске) // *Вестник ТГАСУ*. – 2018. – № 4. – С. 43–54. DOI: 10.31675/1607-1859-2018-20-4-43-54
8. Кочешкова Е.И., Забалуева Т.Р. Исследование возможностей применения новых типов зданий, использующих пространство над занятыми территориями в городской застройке // *Вестник МГСУ*. – 2009. – № 3. – С. 66–70.
9. Walkability and Pedestrian Facilities in Asian Cities. State and Issues / J. Leather, H. Fabian, S. Gota, A. Mejia // *Asian Development Bank*. – 2011. – 78 p.
10. David Lindelöw, Till Koglin, Ase Svensson. Pedestrian planning and the challenges of instrumental rationality in transport planning: emerging strategies in three Swedish municipalities // *Planning Theory and Practice*. – 2016. – Vol. 17, № 3. – P. 405–420. DOI: 10.1080/14649357.2016.1199813

11. Джекобс Д. Смерть и жизнь больших американских городов. – М.: Новое издательство, 2011. – 460 с.
12. Korotaev V. Spatial Organization of Russian Cities. Underground Development // *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 165. – P. 622–626.
13. Mohammadjavad Mahdavejad, Azam Hosseini, Maryam Alavi. Sustecture Lessons from Underground Spaces in Traditional Architecture of Developing Countries // *Researches and Applications in Mechanical Engineering*. – 2014. – Vol. 3. – P. 26–32.
14. Ushakova A. Development of underground space as transportation problem solution in St. Petersburg // 15th International scientific conference “Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development”. *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 165. – P. 166–174.
15. Konstantin Bezrodny, Mikhail Lebedev, Roman Larionov. Preservation of urban historic centers // 15th International scientific conference “Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development”. *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 165. – P. 96–103.
16. Neuman M. The Compact City Fallacy // *Journal of Planning Education and Research*. – 2005. – Vol. 25. – P. 11–26.

### References

1. German, A.V. Integraciya gorodskoj sredy putem sozdaniya «Linejnyh mnogofunkcional'nyh ob"ektov na baze ulichno-dorozhnoj seti» [Integration of the urban environment by creating "Linear multifunctional objects based on the street and road network"]. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2016, № 3(36), pp. 1-9.
2. Ovchinnikov I.G., Ovchinnikov, I.I., Karahanyan, A.B. Peshekhodnye mosty sovremennosti: tendencii proektirovaniya. CHast' 3. Interesnye resheniya peshekhodnyh i velosipednyh mostov [Modern pedestrian bridges: design trends. Part 3. Interesting solutions for pedestrian and bicycle bridges]. *Vestnik evrazijskoj nauki*, 2015, vol. 3 (28), pp. 118. DOI: 10.15862/03TVN315
3. Pokka E.V. Osnovnye principy arhitekturno-prostranstvennogo formirovaniya mnogofunkcional'nyh peshekhodnyh mostov [Basic principles of architectural and spatial formation of multifunctional pedestrian bridges]. *Izvestiya KazGASU*, 2014, vol. 1 (27), pp. 55-61
4. Skiba S.L., Zabalueva T.R. Ob"emno-planirovochnye sistemy zdaniy-mostov [Space-planning systems of buildings-bridges]. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2020, vol. 1 (50), pp. 165-179. DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15011
5. Plotnikova, N.I. «Obitaemye» mosty. Rol' i mesto v istoricheskom formirovanii gorodskogo konteksta ["Inhabited" bridges. Role and place in the historical formation of the urban context]. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2009, № 2(7), pp. 1-7
6. Plotnikova N.I. Gorodskoj mnogofunkcional'nyj peshekhodnyj most. Rol' i mesto v formirovanii sovremennogo gorodskogo konteksta [City multifunctional pedestrian bridge. Role and place in the formation of the modern urban context]. *Vestnik MGSU (Monthly Journal on Construction and Architecture)*, 2011, №1-1, pp. 166-175.
7. Kapralova S.A., Unagaeva N.A. Formirovanie ob"emno-planirovochnykh svyazey cherez zhelezno-dorozhnye puti v krupnom gorode (na primere stancii Zlobino v Krasnoyarske) [Formation of space-planning connections through railway tracks in a large city (for example, Zlobino station in Krasnoyarsk)]. *Vestnik TGASU*, 2018, №4, pp. 43-54. DOI: 10.31675/1607-1859-2018-20-4-43-54
8. Kocheshkova E.I., Zabalueva T.R. Issledovanie vozmozhnostej primeneniya novyh tipov zdaniy, ispol'zuyushchih prostranstvo nad zanyatymi territoriyami v gorodskoj zastrojke [Research of the possibilities of using new types of buildings using the space above occupied territories in urban development]. *Vestnik MGSU (Monthly Journal on Construction and Architecture)*, 2009, №3, pp. 66-70.
9. James Leather, Herbert Fabian, Sudhir Gota, Alvin Mejia. Walkability and Pedestrian Facilities in Asian Cities. State and Issues. Asian Development Bank, 2011, 78 p.
10. David Lindelöw, Till Koglin, Ase Svensson. Pedestrian planning and the challenges of instrumental rationality in transport planning: emerging strategies in three Swedish municipalities. *Planning Theory and Practice*, 2016, Vol. 17, №3. pp. 405-420. DOI:10.1080/14649357.2016.1199813
11. Jacobs J. The Death and Life of Great American Cities. Moscow, Novoe izdatel'stvo, 2011. 460 p.

12. Vladimir Korotaev. Spatial Organization of Russian Cities. Underground Development. *Procedia Engineering*, 2016, Vol. 165, pp. 622-626.
13. Mohammadjavad Mahdavinejad, Azam Hosseini, Maryam Alavi. Sustecture Lessons from Underground Spaces in Traditional Architecture of Developing Countries. *Researches and Applications in Mechanical Engineering*, 2014, Vol. 3, pp. 26-32.
14. Ushakova A. Development of underground space as transportation problem solution in St. Petersburg. 15th International scientific conference "Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development". *Procedia Engineering*, 2016, Vol. 165, pp. 166-174.
15. Konstantin Bezrodny, Mikhail Lebedev, Roman Larionov. Preservation of urban historic centers. 15th International scientific conference "Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development". *Procedia Engineering*, 2016, Vol. 165, pp. 96-103.
16. Neuman, M. The Compact City Fallacy. *Journal of Planning Education and Research*, 2005, Vol. 25, pp. 11-26.

Получено 25.01.2021

**A. German**

## **CLASSIFICATION OF PEDESTRIAN FACILITIES IN THE SPACE OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATION SYSTEMS**

The relevance of the article lies in the study of theoretical issues and practice of integrating the urban pedestrian environment in the context of increased traffic and engineering flows. The author highlights the typology of urban planning situations – breaks and the classification of methods for integrating social contacts at the daily level. The purpose of the study is to systemize the accumulated experience in the construction of multifunctional pedestrian structures (MPS) based on transport and communication systems (TCS) by characteristic features. The relationship between the initial condition and urban planning forms for ensuring the integrity of the urban environment are revealed. The research methodology includes content analysis of literature sources on the subject under study; graphic-analytical study of design and cartographic materials; critical analysis of multifunctional pedestrian structures located in the space of the transport and communication frame. The results of a typological study in the form of a table of classifications and their relationship are necessary to select a strategic solution for the reorganization of space at the initial stage of design and reconstruction of territories. The choice of the type of pedestrian area is based on an analysis of the initial conditions and the desired result.

**Keywords:** urbanization, multifunctional hubs, pedestrian bridges, major cities, pedestrian connectivity, urban environment, integrity, rail infrastructure, highways.

**Герман Алевтина Валерьевна** – аспирант, кафедра градостроительства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ) (190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4, e-mail: zabelinaalia@gmail.com).

**Alevtina German** – Postgraduate Student, Department of Urban Planning, St. Petersburg State University of Architecture and Construction (190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4, e-mail: zabelinaalia@gmail.com).